

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-141021

(43)Date of publication of application : 03.06.1997

(51)Int.Cl. B01D 39/14

(21)Application number : 07-298548 (71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 16.11.1995 (72)Inventor : TOGASHI RYOICHI
TOKUDA TAKASHI

(54) FILTER AND AIR FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain high antiviral property with a small sticking amt. of catechin, to decrease the aeration resistance and to improve the trapping efficiency for virus even when using an antiviral filter as an antibacterial filter.

SOLUTION: The main structural element of this filter is an antiviral filter. The antiviral filter consists of a porous sheet on which catechin and an antibacterial agent are stuck together. As for the porous sheet, an electret nonwoven fabric is preferable because it can trap even fine particles with high efficiency and low pressure loss, and especially, an electret melt-blow nonwoven fabric is preferably because it can be formed into a very thin filter. The antiviral property of catechin decreases in the presence of protein, however, by using catechin with an antibacterial agent, adverse influences of protein which decrease the antiviral property of catechin can be significantly suppressed with the antibacterial agent. Thus, the antiviral property of catechin is not deactivated.

.....
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 16.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3539461

[Date of registration] 02.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-141021

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 6 月 3 日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 39/14			B 0 1 D 39/14	G E

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-298548

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 11 月 16 日

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町 2 丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 宮腰 良一

滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レ株式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 徳田 隆士

滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レ株式会社滋賀事業場内

(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

(54) 【発明の名称】 フィルタおよび空気フィルタ

(57) 【要約】

【課題】 高い抗ウイルス性を発揮し、しかも低い圧損で高いウイルス捕集効率を発揮するフィルタを提供する。

【解決手段】 本発明のフィルタは、抗ウイルス性フィルタが抗菌フィルタとして用いられているものであり、その抗ウイルス性フィルタは、エレクトレット化メルトブロー不織布のような多孔質シートに、アミジン基またはグアニジン基のいずれか 1 種を含む抗菌剤とカテキンとが一緒に付着している。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 抗ウイルス性フィルタが、抗菌フィルタとして用いられていることを特徴とするフィルタ。

【請求項2】 前記抗ウイルス性フィルタは、アミジン基またはグアニジン基のいずれか1種を含む抗菌剤と、カテキンとが付着されている多孔質シートを備えている請求項1のフィルタ。

【請求項3】 前記多孔質シートには、更に防カビ剤が付着されている請求項2のフィルタ。

【請求項4】 前記多孔質シートが、エレクトレット化メルトブロー不織布である請求項2または3のフィルタ。

【請求項5】 前記抗菌剤が、p-(クロロフェニルジグアニド)-ヘキサミンまたはその塩である請求項2のフィルタ。

【請求項6】 前記防カビ剤が、N-nブチルカルバミン酸3-9ヨード-2-プロピルエステルまたは／および2-(4-チアゾリル)ベンズイミダゾールである請求項3のフィルタ。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかに記載のフィルタであって、かつ空気を濾過対象とする空気フィルタ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明はフィルタに関し、更に詳しくは、通気抵抗は低いにもかかわらずウイルスの捕集効率と不活化率を高めることができるフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、抗菌性や防かび性が付与されたフィルタは数多く知られている。例えば、特開昭62-42715号公報や特開昭62-42716号公報では、エレクトレット化したシートに抗菌加工が施されたシートを積層したり、抗菌加工が施されたシートにエレクトレット加工を施すことにより、全体として抗菌性を付与したフィルタが開示されている。また、特開平1-164411号公報では、抗菌剤をエレクトレット化シートに吸着させることにより抗菌性を付与する方法が開示されている。

【0003】上記したフィルタは、いずれも、抗菌剤が具備する本来の抗菌作用を、単にそのまま利用しているにすぎないものである。一方、特開平3-123630号公報では、液体中に存在するウイルスを化学的または電氣的に捕捉する液体用のウイルス捕捉体が開示されている。しかし、このウイルス捕捉体は、捕捉後のウイルスの増殖を抑制するのみであって、ウイルスの感染力を失効させるという機能を備えたものではない。

【0004】また、特開平3-123631号公報では、上記した特開平3-123630号公報に記載のウイルス捕捉体に、更に抗菌剤を含ませたフィルタが開示されている。このフィルタは、ウイルスを漸次死滅に導

くという作用は示すが、捕捉と同時にウイルスの増殖を抑制しかつ死滅させるという機能、すなわち、高い不活化率を備えたものではなく、とくに空気フィルタに関するものではない。

【0005】また、特開平7-148407号公報では、カテキンをフィルタ支持体に含浸させて成る抗ウイルス性フィルタが開示されている。このフィルタで用いられるカテキンは、主として茶葉から抽出される水溶性の多価フェノールであって、エビカテキン、エビガロカテキン、エビカテキンガレート、エビガロカテキンガレートなどが知られている。そして、このカテキンは、感染症学雑誌、vol.68, No.7, 824～829 頁などに記載されているように、ウイルスを不活化する抗ウイルス性を具備している。

【0006】したがって、このカテキンを有する前記した抗ウイルス性フィルタは、前記した各種のフィルタに比べて、捕捉したウイルスの不活化を高めることができ、有用であるといえることができる。しかしながら、このカテキンを実際にフィルタ支持体に付着させる場合には次のような問題が発生してくる。

【0007】すなわち、メルトブロー不織布のように目の細かい不織布に十分に高い抗ウイルス性を付与することを目標にして、前記カテキンを不織布に付着させた場合、当該カテキンが不織布の繊維表面を被覆し、また、繊維の電氣的な表面特性を変化させてしまうので、例えば、エレクトレット性の保持や、フィルタとしての通気性を適正に管理することが極めて困難になってくる。

【0008】例えば、エレクトレット化メルトブロー不織布を構成する繊維は極細繊維であるため、そのエレクトレット化メルトブロー不織布の繊維全体の表面積は、例えば10 μ m以上の太さの通常繊維で構成されている不織布の繊維総表面積に比べて、たとえ目付が同じであっても大きくなっている。そして、エレクトレット化メルトブロー不織布の不活化率が90%を超えるような高い抗ウイルス性を付与するためには、繊維表面におけるカテキンの単位付着密度を前記した通常の不織布と同等にすることが必要になる。このことは、繊維に付着させるカテキンの量が多くなるということを意味する。しかし、カテキンの付着量が増加すれば、当該不織布のエレクトレット化性は低下するとともに、通気性も阻害されることになる。

【0009】カテキン単独で不活化率が90%以上の抗ウイルス性を得ようとする、基材である不織布の重量に対し5重量%以上のカテキンを付着しなければならない。しかし、茶葉から抽出されたカテキンは、一般に、その純度が50%程度であるため、上記した5重量%の付着量は、実質的には10重量%程度に相当する。この程度の付着量であっても、基材が前記したエレクトレット化メルトブロー不織布である場合には、その繊維間間隔が非常に狭いので、処理後の不織布は目詰まりを起

し、通気性が著しく劣化してしまい、実用に耐えられないフィルタになってしまう。

【0010】しかも、多量のカテキンの付着は、不織布の繊維表面における導電性を高めることになり、処理後の不織布のエレクトレット化性に大きな影響を与え、その結果、ウイルスの捕集効率の低下が引き起こされてしまう。このように、カテキンを付着して成る抗ウイルス性フィルタの場合、それに高い抗ウイルス性を付与するときに、実際問題としては、上記したような通気抵抗や捕集効率の面で問題が生じてくる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、カテキンを付着させたフィルタにおける上記したような問題を解決し、少量のカテキン付着でも高い抗ウイルス性を発揮し、そして通気抵抗は低く、ウイルスの捕集効率は高いフィルタの提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、抗ウイルス性フィルタが抗菌フィルタとして用いられていることを特徴とするフィルタが提供される。とくに、本発明のフィルタは、抗菌フィルタとして用いられる抗ウイルス性フィルタがアミジン基またはグアニジン基のいずれか1種を含む抗菌剤とカテキンとを多孔質シートに同時に付着して構成されていることを特徴とするものである。

【0013】前記した抗ウイルス性フィルタは、後述する特定の抗菌剤とカテキンとが一緒に付着されていることにより、カテキンの付着量が少なくても高い抗ウイルス性が付与され、またカテキン付着量が少ないことによって通気抵抗は低く、多孔質シートがエレクトレット化される場合であっても、ウイルスの捕集効率が高いという効果を発揮する。

【0014】なお、ここでいう抗ウイルス性とは、ウイルスの感染力を著しく軽減（不活化）させることができる性能のことをいう。そして、上記した抗ウイルス性フィルタは、インフルエンザウイルス、コクサッキーウイルス、ポリオウイルスなど、人間活動にとって障害となる主要なウイルスに対して優れた抗ウイルス性を発揮する。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明のフィルタにとって、その主要な構成要素は抗ウイルス性フィルタである。この抗ウイルス性フィルタは、多孔質シートに、カテキンと抗菌剤とが一緒に付着していることを特徴とする。

【0016】用いる多孔質シートとしては格別限定されるものではなく、従来からこの種のフィルタに使用されているものであれば何であってよい。それらのうちでも、エレクトレット化不織布は微小粒子であっても低圧損で高効率にそれを捕集できるので好適であり、とくにエレクトレット化メルトブロー不織布は厚みを非常に薄

いフィルタにすることができるので好適である。

【0017】この多孔質シートに付着させる抗菌剤としては、アミジン基またはグアニジン基のいずれかを含んでいる抗菌剤であれば何であってよい。とくに、*p*-（クロロフェニルジグアニド）-ヘキサンは好適である。この抗菌剤を併用すると、得られた抗ウイルス性フィルタでは極めて高い抗ウイルス性が発揮される。

【0018】例えば、カテキンを単独で多孔質シートに対し2重量%程度付着させたときの不活化率は30%程度であるが、ここに、上記した抗菌剤を0.5重量%程度併存させると、その不活化率は90%以上の値になる。上記した抗菌剤とカテキンとを併用することにより優れた抗ウイルス性が発揮される理由はいまだ不明であるが、以下のようなことが推考される。

【0019】すなわち、カテキンは蛋白質の存在下でその抗ウイルス性が低下してしまう。しかし、カテキンと上記した抗菌剤が併存していると、カテキンの抗ウイルス性を低下させる蛋白質の悪影響を当該抗菌剤が著しく抑制することになり、その結果、カテキンの本来の抗ウイルス性が失活することなく充分に発揮するからであると考えられる。

【0020】付着させるカテキンと抗菌剤の割合は、カテキン1に対し抗菌剤が0.1～3であることが好ましい。抗菌剤の割合が少なくなりすぎると、前記したカテキンの失活が起こりはじめ、また、抗菌剤の割合が多すぎても、カテキンの相対的な付着量が減少して抗ウイルス性の低下が引き起こされるからである。そして、カテキンと抗菌剤の全体の付着量は、用いる多孔質シートの目付や構成繊維の太さによっても異なってくるが、抗ウイルス性と通気性とのバランスから考えると、多孔質シートの重量に対し、0.2～10重量%であればよい。とくに、0.2～5重量%であることが好ましい。

【0021】なお、カテキンはカビが発生しやすい物質であるため、多孔質シートには、カテキンと抗菌剤とともに、防カビ剤も一緒に付着させることが好ましい。カテキンの失活を防ぎ、長期に亘って抗ウイルス性を維持することができるからである。このときに用いる防カビ剤は格別限定されるものではないが、例えば、*N*-*n*ブチルカルバミン酸3-9ヨード-2-プロピルエステル、2-（4-チアゾリル）ベンズイミダゾールをあげることができる。これらはそれぞれ単独で用いてもよいし、また一緒に用いてもよい。

【0022】この防カビ剤の使用量は、カテキン1に対し0.1～2にすることが好ましい。少なすぎるとカテキンに対する防カビ効果が充分に発揮されず、また、多すぎるとカテキンの相対的な量が減少して抗ウイルス性の低下が起こりはじめるからである。カテキン、抗菌剤、防カビ剤などを多孔質シートに付着させる方法は格別限定されるものではなく、例えば、それぞれの成分を含む溶液を調製し、その溶液に多孔質シートを浸漬したり、

またその溶液を多孔質シートにスプレーしたのち、乾燥して所定量の各成分を繊維表面に付着させればよい。

【0023】また、エレクトレット加工は、薬剤の処理加工後にエレクトレット化を行うのがよく、とくに加工時にメルトブロー不織布を熱処理して繊維充填率を下げることが捕集効率の安定性と、その維持にとって好適である。

【0024】

【実施例】次のようにして、以下の試料フィルタを製造した。

試料1：メルトブロー不織布（目付30g/m²、平均繊維径1.7μm）に、p-（クロロフェニルジグアニド）-ヘキサン（抗菌剤）をポリプロピレンを用いて付着させた。

【0025】このときの上記抗菌剤の付着量はメルトブロー不織布の重量に対し1.5重量%であった。得られた不織布をエレクトレット加工してエレクトレット化メルトブロー不織布にし、その片面に、剛性の大きいポリエステル系不織布を支持体として重ね合わせてフィルタにした。

【0026】試料2：前記した試料1の支持体側からカテキン溶液を噴霧すると同時にメルトブロー不織布側からサクションして、カテキンを付着させてフィルタとした。乾燥後のカテキンの付着量は全体の重量に対し1.5重量%であった。

試料3：エレクトレット化メルトブロー不織布（目付け30g/m²、平均繊維径1.7μm）の片面に剛性の大きいポリエステル系不織布を支持体として重ね合わせ、支持体側からカテキン溶液を噴霧すると同時にエレクトレット化メルトブロー不織布側からサクションしてカテキンを付着させてフィルタとした。乾燥後のカテキンの付着量は、全体の重量に対し2重量%であった。

【0027】試料4：試料3を製造するときのカテキン溶液の噴霧量を変えて、乾燥後のカテキンの付着量が6重量%であるフィルタとした。

試料5：メルトブロー不織布（目付30g/m²、平均繊維径1.7μm）にp-（クロロフェニルジグアニド）-ヘキサン（抗菌剤）とN-nブチルカルバミン酸3-9ヨード-2-プロピルエステル（防カビ剤）と2-（4-チアゾリル）ベンズイミダゾール（防カビ剤）とを、前記不織布の重量に対しそれぞれ0.5重量、0.3重量%となるように、塩素化ポリプロピレンによって付着させた。

【0028】得られた不織布をエレクトレット化してエレクトレット化メルトブロー不織布にし、その片面に剛性の大きいポリエステル系不織布を支持体として重ね合わせ、支持体側からカテキン溶液を噴霧すると同時にエレクトレット化メルトブロー不織布側からサクションしてカテキンを付着させてフィルタとした。乾燥後のカテキンの付着量は全体の重量に対し1.5重量%であった。

【0029】試料6：p-（クロロフェニルジグアニド）-ヘキサン（抗菌剤）6重量部、N-nブチルカルバミン酸3-9ヨード-2-プロピルエステル（防カビ剤）2重量部、2-（4-チアゾリル）ベンズイミダゾール（防カビ剤）2重量部、ノニオン系界面活性剤でW/O型にエマジョン化したカテキン8重量部、および塩素化ポリプロピレン8重量部を80重量部のトルエンに溶解し、得られた溶液を、グラビアコートでグラビアコートしてメルトブロー不織布（目付30g/m²、平均繊維径1.7μm）にカテキンをその乾燥重量が1.5重量%となるように付着させた。なお、この場合の上記抗菌剤の付着量は1.13重量%、防カビ剤は総量で0.38重量%になる。

【0030】その後、エレクトレット加工を行ってフィルタとした。

試料7：メルトブロー不織布（目付30g/m²、平均繊維径1.7μm）を直接カテキン溶液に浸漬したのち取り出した。乾燥後のカテキンの付着量は4.0重量%であった。

【0031】この不織布にエレクトレット加工を行ってフィルタにした。

試料8：メルトブロー不織布（目付30g/m²、平均繊維径1.7μm）に直接エレクトレット加工を行ってフィルタにした。

以上8種類の試料フィルタにつき、下記の仕様で通気抵抗、ウイルスの捕集効率、不活化率を測定した。

【0032】通気抵抗：試料フィルタ面積120cm²に、貫通風速5m/分で空気を通させ、試料フィルタ前後の差圧をマノメータを用いて測定。

ウイルスの捕集効率：バクテリオファージφ×174（0.25～0.03μm）のウイルス液をネブライザでミスト化し、そのミストを透過風速2m/分で試料に通気する方法で供給し、試料の上流側と下流側に設置され、安定剤が添加されているインピンジャにミストを含む気体を同量通気し、各インピンジャで捕捉された前記ウイルスの濃度を測定し、次式：

$$\eta = \{1 - (C_2 / C_1)\} \times 100$$

（式中、ηはウイルス捕集効率、C₁は上流側で捕捉されたウイルスの濃度、C₂は下流側で捕捉されたウイルスの濃度を表す）に基づいて算出。

【0033】不活化率：センダイウイルスM○1株を用いて調製したウイルス液をネブライザでミスト化し、このミストを試料に供給して捕捉させたのち清浄な乾燥空気を1時間通気して試料に付着する余分な水分を乾燥除去し、ついで、試料を融出液に浸漬したのち、その融出液に融出して生きているウイルスの数を寒天重層法によるファージ数から計測し、その濃度と融出液の容量からウイルスの数を求め、その変化数から、次式：

$$\phi = \{1 - (C_4 / C_3)\} \times 100$$

（式中、φは不活化率、C₃は薬剤未加工品のファージ

数、 C_4 は薬剤加工品のファージ数を表す)に基づいて算出。

【0035】

【表1】

【0034】以上の結果を表1に示した。

フィルタ	付着成分 (フィルタ全体に対する重量%)			通気抵抗 (mmAq)	捕集効率 (η : %)	不活化率 (ϕ : %)
	カテキン	抗菌剤	防カビ剤			
試料1	—	1.5	—	1.7	94	30
試料2	1.5	1.5	—	1.5	93	93
試料3	2	—	—	1.5	93	50
試料4	6	—	—	3.8	80	70
試料5	1.5	0.5	0.6	2.1	93	93
試料6	1.5	—	—	1.3	92	91
試料7	4.0	—	—	1.4	90	30
試料8	—	—	—	1.3	94	0

【0036】表1から次のようなことが判明する。

1) 試料3と試料4を比較して明らかなように、カテキンの付着量が増量 (この場合は3倍化) すると、フィルタの通気抵抗は大幅に高くなり、そしてウイルスの捕集効率は低下している。しかし、カテキンの付着量が多いのでウイルスの不活化率は高くなっている。

【0037】2) また、試料7は、浸漬法でカテキンを付着させているため繊維全体に略均一に付着している。そのため、通気抵抗は少なくなっているが、繊維表面の付着密度が低く、不活化率は低くなっている。

3) 試料2、5と試料3を比較して明らかなように、カテキンと抗菌剤を併存させると、カテキン単独使用の場合に比べてウイルスの不活化率を著しく高めることができる。これは、併用した抗菌剤がカテキンの失活を防止しているからと推定される。

【0038】4) また、試料5、6のように更に防カビ剤を添加しても得られたフィルタの特性は高水準を維持している。

【0039】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、請求項1のフィルタは、各種のウイルスによる障害から人間活動を防御することができる抗ウイルス性フィルタを備えているので、マスクや、病院や食品衛生関係分野で使用するフィルタ、空調用、一般産業用、家庭用、車載用など

のフィルタとして使用することができる。また、ワイバやカバー材、包帯、貼付材などの用途分野にも使用することができる。

【0040】そして、請求項2のフィルタは、それに用いる抗ウイルス性フィルタがカテキンと請求項5の抗菌剤とを併用しているので、カテキンの働きで捕捉したウイルスの増殖を抑制しかつそのウイルスを短時間のうちに死滅させる抗ウイルス性を発揮するとともに、少ないカテキン付着量であっても高い抗ウイルス性を発揮し、しかもカテキン付着量が少ないため通気抵抗も低く、ウイルスの捕集効率も高い。

【0041】請求項3のフィルタの抗ウイルス性フィルタには、カテキンと抗菌剤の外に更に請求項6のような防カビ剤が併存しているので、カテキンにカビが発生することを抑制し、もって長期に亘って抗ウイルス性が維持される。また、請求項4のフィルタでは多孔質シートとしてエレクトレット化メルトブロー不織布を使用しているので、ウイルスの外に微細粒子をも高効率で捕集する抗ウイルス性エレクトレットフィルタとして有用である。

【0042】請求項7の空気フィルタは、汚過対象が空気であるため、病院用、空調用のフィルタとしてとくに好適である。